

Aus der Medizinischen Abteilung der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt
(Oberarzt: Prof. Dr. F. Lang)
und aus der Zürcherischen Arbeitsgemeinschaft
zur Erforschung und Bekämpfung der Silikose in der Schweiz

Die Silikose der Granitsteinhauer im Tessin

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Basel
vorgelegt von

JOSEF BUCHER

Buttisholz (LU)

1951

BUCHDRUCKEREI BERICHTHAUS ZÜRICH

Von der Medizinischen Fakultät genehmigt am 19. März 1951
auf Antrag von Professor Dr. *F. Lang*.

Tag der Promotion: 19. März 1951

Aus der Medizinischen Abteilung der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt
(Oberarzt: Prof. Dr. F. Lang)
und aus der Zürcherischen Arbeitsgemeinschaft
zur Erforschung und Bekämpfung der Silikose in der Schweiz

Die Silikose der Granitsteinhauer im Tessin

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät

der Universität Basel

vorgelegt von

JOSEF BUCHER

Buttisholz (LU)

1951

BUCHDRUCKEREI BERICHTHAUS ZÜRICH

Inhaltsverzeichnis

A. Allgemeiner Teil

1. Einleitung	3
2. Die Granitindustrie in der Schweiz	3
3. Geographische Verteilung der Granitbrüche im Kanton Tessin und Misox	4
4. Die Arbeitsweise in den Granitbrüchen	5
5. Die Arbeitsbedingungen	5
6. Staubentwicklung und Staubzusammensetzung	5
7. Mikroskopische Gesteinsanalysen	6
8. Ausländische Untersuchungen über Granitsilikose	7

B. Spezieller Teil

I. Materialsammlung	8
II. Die Schirmbildaktion vom Jahre 1949, Querschnitt durch etwa 100 Granitbetriebe mit 727 Arbeitern	8
1. Allgemeines	8
2. Die Schirmbildbefunde	9
3. Die Abklärungsuntersuchungen	10
4. Übereinstimmung zwischen Schirmbildbefund und Abklärungsdiagnose	11
5. Die Arbeitsanamnese bei den 25 sichern Silikosefällen	13
6. Subjektive Beschwerden und Untersuchungsbefund	15
7. Das Röntgenbild der Granitsilikose	15
8. Die Expositionszeit	16
9. Tauglichkeit zu Weiterarbeit in Granit	16
III. Die prophylaktischen Untersuchungen aus dem Jahre 1947 bei 52 Granitsteinhauern und Granitsteinspaltern, die mit pneumatischen Werkzeugen arbeiteten	17
1. Art der Untersuchung und Untersuchungsergebnisse	17
2. Die Expositionszeit	19
3. Beurteilung der Tauglichkeit zur Weiterarbeit in Granit	20
IV. Überblick über die beiden prophylaktischen Tauglichkeitsuntersuchungen von 1947 und 1949	20
1. Die Invalidität	20
2. Wie verhalten sich die röntgenologischen Silikosestadien zum Alter und zur Expositionszeit?	21
3. Gesamtverteilung der Silikosen auf die Berufsgruppen	22
4. Die Tuberkulose	23
C. Klinik der Granitsilikose	
1. Kasuistik	24
2. Kurze Zusammenfassung der klinischen Ergebnisse	28
D. Schlußfolgerungen über die Silikosegefahr bei der Granitsteinhauerarbeit usw.	
1. Beurteilung der Silikosegefahr bei der Staubarbeit über Tag in Granitbrüchen	28
2. Soll man die Granitarbeit der Silikoseverordnung unterstellen?	29
3. Sollen Silikosekranke in staubgefährdeten Betrieben der Granitindustrie weiterarbeiten dürfen?	29
4. Die Prophylaxe der Granitsilikose	30
E. Zusammenfassung	31



A. ALLGEMEINER TEIL

1. Einleitung

Die Abklärung der Staubgefährdung der einzelnen Berufsarten, die bei ihrer Arbeit der Inhalation von quarzhaltigem Staub ausgesetzt sind, bildet einen Teil der gegenwärtigen Forschung auf dem Gebiete der Silikose, und in diesen Rahmen soll sich auch die vorliegende Arbeit einfügen.

Die Großzahl der Lungensilikosen entfällt in der Schweiz auf die Mineure, die unter Tag arbeiten, ferner auf die Gießereiarbeiter, Sandstrahler usw. Untersuchungen über diese Berufsgruppen führten *V. Greinacher, Fr. Uehlinger, E. Obrist* und *E. Burri* in ähnlicher Weise wie wir auf Grund von Aktenmaterial der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt in Luzern durch.

Unsere Untersuchung befaßt sich mit den Steinhauern und Steinspaltern, die in Granitsteinbrüchen Granit gewinnen und weiterverarbeiten und soll über die Häufigkeit der Staublungen-erkrankung, ihre Abhängigkeit von der staubgefährdeten Expositionszeit, ihre Verteilung auf die einzelnen Berufsgruppen und ihre Beziehung zur Tuberkulose Auskunft geben. Wir sollen ferner die Frage beantworten, ob diese Beschäftigung als derart silikosegefährlich anzusehen sei, daß solche Betriebe der Silikoseverordnung des Bundesrates vom 3. September 1948 unterstellt werden müssen.

Art. 1 der Silikoseverordnung umschreibt ihren Geltungsbereich wie folgt: «Die Vorschriften finden Anwendung auf alle gemäß dem Bundesgesetz vom 13. Juni 1911 über die Kranken- und Unfallversicherung unterstellten Betriebe, Betriebs- teile und Betriebsstellen, in denen Versicherte bei länger als einen Monat dauern- den Arbeiten an oder mit Materialien beschäftigt werden, durch deren Förderung, Durchfahung, Bearbeitung oder Verwendung Staub entsteht und in die Atemluft gelangt, sofern die Materialien oder der Staub unter den Festbestandteilen mehr als 10% Quarz enthalten und die Betriebsart oder die Betriebsstelle erfahrungs- gemäß silikosegefährlich ist.»

2. Die Granitindustrie in der Schweiz

Die sehr beliebte und gute Verwendbarkeit des Granites bei Bauten, in der Bildhauerei usw. hat auch in der Schweiz dazu geführt, daß er überall da, wo er an einigermaßen guter Verkehrslage zutage tritt, gewonnen und zu den verschieden- sten Erzeugnissen verarbeitet wird. So hat sich in den Tälern des Kantons Tessin, im mittleren und südlichen Graubünden (Andeer, Bergell, Puschlav, Misox usw.), nördlich des Gotthards im Urner Reußtal und im Aaretal zwischen Innertkirchen und der Grimsel, eine eigentliche Granitindustrie entwickelt, die viele Arbeiter dauernd oder periodisch beschäftigt.

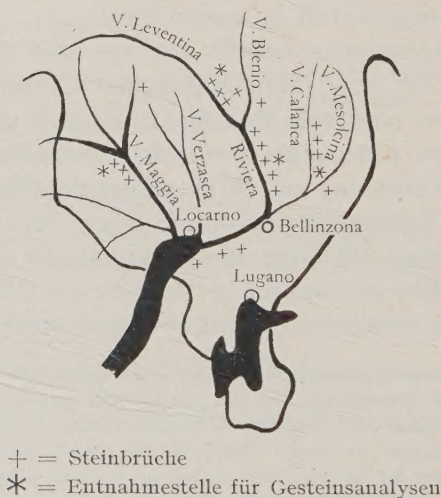
Unter der großen Zahl von Lungensilikosen, die der Suva gemeldet werden,

befanden sich in den letzten Jahren einzelne Kranke, die in der Arbeitsanamnese angaben, zeitlebens als Steinhauer in Granitbrüchen im Freien gearbeitet zu haben, also in einem Berufe, von dem man angenommen hatte, daß er nicht besonders silikosegefährlich sei. Es wurde deshalb notwendig, das ganze Problem der Granitsteinhauersilikose genauer zu untersuchen.

Von allen Gebieten, in denen die Granitindustrie zu finden ist, wurden der Kanton Tessin und das landschaftlich dazugehörige graubündische Misox für diese Untersuchung herausgegriffen. Dieses geographisch geschlossene Gebiet der Schweiz eignete sich dafür besonders gut, weil sich hier auf engem Raume unter fast gleichen Arbeitsbedingungen eine große Zahl von Firmen mit der Granitindustrie befaßt, die Granitzusammensetzung im großen und ganzen überall gleich ist, und viele Arbeiter so lange sie leben in ihrer auch sprachlich begrenzten Heimat bleiben.

ABBILDUNG 1

Übersichtskarte des Kantons Tessin und Misox



3. Geographische Verteilung der Granitbrüche im Kanton Tessin und Misox

Beinahe in allen Tälern der südlichen Schweiz gibt es Stellen, wo Granit gewonnen wird. Neben kleinern Unternehmungen mit nur zwei bis vier Steinhauern finden sich solche, die bis hundert Arbeiter beschäftigen und mit modernen technischen Hilfsmitteln ausgerüstet sind. Die größten Betriebe liegen zwischen Biasca und Bellinzona in der sogenannten Riviera, wo besonders auf der linken Talseite ein harter und massiver Granit gefunden wird, der sich für die Weiterverarbeitung vorzüglich eignet. Doch ist diese Industrie bis hinein in die kleinsten Seitentäler zu finden, wo sie oft die einzige Verdienstmöglichkeit für die sonst zum Auswandern gezwungenen Männer bildet.

Die Übersichtskarte vom Kanton Tessin und Misox zeigt die Verteilung der Steinbrüche in den einzelnen Talschaften.

4. Die Arbeitsweise in den Granitbrüchen

An den steilen Hängen der Tessiner Täler ist der Granit nur unter einer kleinen Abraumschicht oder offen gut zugänglich, so daß man ihn ausschließlich über Tag abbauen kann. In den obern Schichten werden die Granitblöcke meistens herausgesprengt. Die Sprenglöcher werden mit Preßluftbohrern, wie sie im Stollenbau Verwendung finden, oder von Hand mit Spitzeisen und Schlegel eingetrieben. An den untern gut zugänglichen Gesteinslagen werden kleinere Quader durch Keilspaltung herausgebrochen. Je nach dem Verlauf der Schichtung werden in Abständen von 8–10 cm in einer geraden Linie hintereinander ebenso tiefe Löcher entweder nach dem Bonchotte-Verfahren mit mittelgroßen Preßluftpöhlern «gebohrt», oder von Hand herausgespitzt. In diese Löcher setzt der Steinspalter Eisenkeile ein, die er mit einem Hammer langsam ins Gestein eintreibt und so kleinere Blöcke absplattet. Nach den gleichen Methoden zerkleinert man auch die großen Sprengblöcke, die nachher von den Handlangern mit Hilfe von Tragstangen und Rollwagen auf den Arbeitsplatz der Steinhauer gebracht werden, welche daraus die verschiedenen Erzeugnisse der Granitindustrie verfertigen: Randsteine, Treppenstufen, Sockelsteine, Bodenplatten, Fensterbänke usw. Mit Spitzeisen, Flachmeißel und Hammer oder mit dem Preßluftbohrer wird der Block zunächst so weit bearbeitet, bis die gewünschten Konturen vorliegen, z. B. gerade Kanten bei Fensterbänken oder Rundungen bei Sockelsteinen, anschließend wird «bossiert», das heißt die vorstehenden Teile werden abgetragen und die Flächen geebnet. Zur Feinbearbeitung der Oberflächen und Kanten besitzt man in größeren Betrieben kleine Preßluftwerkzeuge, sogenannte pneumatische Revolver, die höchstens 30 cm groß sind und mit beiden Händen unter starkem Druck und mit gebeugtem Oberkörper geführt werden müssen.

Mit speziellen Maschinen werden Granitblöcke zu Platten zersägt und diese poliert; da es sich hier um Naßbearbeitungsverfahren handelt, besteht keine Staubgefährdung.

5. Die Arbeitsbedingungen

Der Arbeitsprozeß spielt sich in drei Etappen ab:

1. Gewinnung des Granites durch Sprengung oder Keilspaltung.
2. Zerkleinerung der Blöcke.
3. Feinbearbeitung.

Dementsprechend finden sich unter den Granitbrucharbeitern neben Schmieden, Fräsern, Polierern und Handlangern, die mit Ausnahme der letzteren nicht dem Staube ausgesetzt sind, Mineure, Steinspalter und Steinhauer. Die Arbeit wird ausschließlich im Freien oder höchstens unter einfachen Schutzdächern verrichtet. Von den Steinhauern und Steinspaltern arbeitet der Großteil von Hand mit Meißel und Hammer. Für diejenigen, die mit pneumatischen Werkzeugen arbeiten, beschränkt sich diese Beschäftigung meistens auf wenige Stunden im Tage, während dazwischen diese und jene Verrichtungen ohne Maschine von Hand erledigt werden müssen; es handelt sich also vorwiegend um eine gemischte Arbeitsweise.

6. Staubentwicklung und Staubzusammensetzung

1. *Handarbeit.* Der Steinspalter, der mit Spitzeisen und Hammer Löcher in den Granit schlägt, ist dem Staube nicht stark ausgesetzt, wenn er beim Ausputzen derselben das feine Material nicht zu stark aufwirbelt und nicht gegen den Wind steht, so daß ihm alles ins Gesicht geblasen wird.

Der Steinhauer, der mit einem wesentlich kürzeren Flach- oder Spitzmeißel

arbeitet, hat nur ungefähr die Länge seines gebeugten Armes Abstand von dem Orte der Staubentwicklung. Trotzdem bei jedem Schlage nur relativ wenig feiner Staub entsteht und aufgewirbelt wird, tragen verschiedene ungünstige Umstände, die nicht konstant sind, aber auf lange Dauer sich auswirken – Windrichtung, unvorsichtiges Abwischen der bearbeiteten Flächen, Unachtsamkeit der Nebendarbeiter – dazu bei, daß eine wesentlich größere Gefährdung vorhanden ist. Aus diesem Grunde sind auch die Handlanger, die sich in der Umgebung der Steinhauer und Steinspalter aufhalten, dem Staube ausgesetzt.

2. *Mechanisierte Arbeit.* Beim Gebrauch der Preßluftwerkzeuge ist die Staubgefährdung erwartungsgemäß größer als bei der Handarbeit. Irgendein Naßbohr- oder Naßbearbeitungsverfahren existiert nicht. Durch die stärkere Wucht und die raschere Schlagfolge der Werkzeuge entstehen sehr feine Gesteinsreste, die beim Wegblasen mit komprimierter Luft heftig aufgewirbelt werden. Auch hier spielen natürlich die oben erwähnten äußeren Umstände eine hervorragende Rolle, so daß es absolut unmöglich ist, die Konzentration von Staub in der Atemluft bei der Steinhauerarbeit im Freien in einer mathematischen Formel zum Ausdruck zu bringen und zu berechnen. Sie ließe sich aber als Mittelwert annähernd bestimmen aus einer systematisch durchgeführten Reihe von Bohrversuchen an Ort und Stelle. (Angaben und Ausführungen über die Korngröße und den Staubgehalt der Atemluft in Steinhauerwerkstätten und im Freien finden sich in einer Arbeit von H. Geßner und H. Bühler: «Die Beurteilung der stauberzeugenden Betriebe», erschienen in der Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Jahrgang 95, Beiheft Nr. 2/3, und müssen weiter in Zukunft noch Gegenstand genauere Abklärung sein.)

7. Mikroskopische Gesteinsanalysen

Für die Silikosegefährlichkeit eines Gesteins ist nach heutiger allgemeiner Auffassung vor allem der Gehalt an freier Kieselsäure (Quarz) maßgebend. Nach der Silikoseverordnung des Bundesrates werden technische und medizinische Vorbeugungsmaßnahmen vorgeschrieben, wenn bei bestehender Gefährdung ein Material mehr als 10% Quarz enthält.

Granit besteht aus Quarz, Feldspat und Glimmer. Mikroskopische Analysen von Tessiner Granit, die durch die geotechnische Prüfstelle des Mineralogisch-petrographischen Institutes der ETH, Leiter Prof. Dr. de Quervain, ausgeführt wurden, zeigen einen Quarzgehalt, der je nach Herkommen des untersuchten Materials zwischen 20–40% schwankt. (Gesamt-SiO₂ in der chemischen Analyse bis gegen 70%.) Das Resultat einiger Analysen wird im folgenden angeführt.

1. Betrieb 21-1202, Nr. 25, Entnahmestelle 500 m nordwestlich Bodio-Leventina.
Granitgneis von grobkörniger Struktur.
Quarzgehalt etwa 30–35%.
2. Betrieb 21-6, Nr. 149, Entnahmestelle zwischen Osogna und Cresciano-Riviera.
Granitgneis (Zweiglimmerplagioklasgneis).
Quarzgehalt (in groben Körnern) 30–40%.
3. Betrieb 21-1704, Nr. 279, südlich Castaneda-Calancatal.
Biotitgneis feinkörnig.
Quarzgehalt 20–30%.
4. Betrieb 21-1340, Nr. 280, Entnahmestelle südlich Riveo, Maggiatal.
Biotitgneis feinkörnig.
Quarzgehalt 25–30%.

Die Entnahmestellen sind in Abbildung 1 mit * bezeichnet.

8. Ausländische Untersuchungen über Granitsilikose

E. Zanetti teilte 1947 Untersuchungsergebnisse aus den oberitalienischen Granitbrüchen von Alzo und Baveno mit. Er fand unter der ganzen Belegschaft nur bei den Steinhauern silikotische Lungenveränderungen. Die ersten röntgenologisch feststellbaren Zeichen zeigten sich nicht vor 20–25 Jahren Staubarbeit, und schwere Formen traten nicht vor 30–35 Jahren auf und waren sehr selten, ebenso wie die Komplikationen durch Tuberkulose. Der Autor weist auf den Gegensatz zu den Erhebungen in Amerika hin durch *Russel, Britten, Landis, Hatch* usw., welche die ersten silikotischen Veränderungen im Röntgenbild schon nach 2–4 Jahren Arbeit mit Granit fanden und eine sehr häufige Komplikation mit Tuberkulose feststellten. Der Unterschied dürfte in den verschiedenen Arbeitsmethoden zu suchen sein. In Amerika ist die Arbeit sozusagen voll mechanisiert, und es wird in geschlossenen Räumen gearbeitet, während sie in Italien vorwiegend von Hand und im Freien ausgeführt wird.

In Deutschland veröffentlichte *K. Kaestle* 1928 eine Untersuchung über Granitarbeiter aus dem Fichtelgebirge. Von 93 Arbeitern mit einem Lebensalter zwischen 15 und 60 Jahren und einem Berufsalter zwischen 5 und 50 Jahren zeigten 4 röntgenologische Zeichen einer geringen Silikose.

Hofbauer hat auch schwere Silikosen bei Granitarbeitern gefunden. Von 10 Steinhauern, mit einer Berufstätigkeit von 31–49 Jahren immer in Granit, fand er nur bei einem keine Zeichen einer Silikose, bei einem bestand eine mittelschwere, bei einem eine mittelschwer bis schwer zu bezeichnende und bei 7 schwere Silikosen. Bei 5 von diesen 7 konnte noch eine Tuberkulose nachgewiesen werden (zit. nach *Röhl*).

Fr. Sommer teilte 2 Sektionsfälle aus dem nördlichen Schwarzwald mit, die schwere silikotische Lungenveränderungen erkennen ließen. Beide waren 43 Jahre Steinhauer in Granitwerken.

W. Röhl veröffentlichte 1947 eine größere Arbeit über die Granitsilikose. Seine Untersuchung erfaßte 4118 Granitarbeiter über Tag aus den Betrieben von Niederlausitz, Bayern und Österreich. Die Häufigkeit der Staublungenerkrankung im Gesamtgebiet betrug 8,11%. In den einzelnen Gebieten war die prozentuale Häufigkeit sehr verschieden, in Sachsen z. B. 4,76% und in Nordbayern 20,16%. Ob bei der Häufung in Nordbayern eine besondere Gesteinszusammensetzung oder besonders ungünstige Arbeitsbedingungen maßgebend sind, ist nicht klar. *Röhl* berechnete die durchschnittliche Expositionszeit für die verschiedenen Grade der Krankheit und fand:

Granitsilikose	0–I		28 Jahre Granitarbeit
Granitsilikose	I		33 Jahre Granitarbeit
Granitsilikose	I–II		34 Jahre Granitarbeit
Granitsilikose	II		36 Jahre Granitarbeit
Granitsilikose	II–III		40 Jahre Granitarbeit
Granitsilikose	III		45 Jahre Granitarbeit

B. SPEZIELLER TEIL

I. Materialsammlung

Für die Untersuchung über die Silikose bei den Arbeitern der Granitbrüche des Kantons Tessin und des Misox stand uns folgendes einschlägiges Aktenmaterial zur Verfügung:

1. Die Abklärungsergebnisse und die Bilder einer prophylaktischen Schirmbildaktion vom Sommer 1949, bei der 727 Granitarbeiter erfaßt wurden.
2. Weitere prophylaktische Untersuchungen, die erstmals 1947 in größeren Betrieben angeordnet wurden und insgesamt 52 Steinhauer und Steinspalter, die mit pneumatischen Werkzeugen arbeiteten, betrafen.
3. 7 Fälle von Granitsilikose, die in den letzten Jahren der Suva gemeldet worden sind.

Die Resultate der prophylaktischen Untersuchungen vermitteln einen Querschnitt durch die Silikosehäufigkeit, die Schwere der Krankheit und die Zeitdauer bis zum ersten Auftreten bei mehr als 700 Arbeitern aus den Granitbrüchen, die unter fast gleichen Bedingungen mehr oder weniger lange Zeit gearbeitet haben. Über den klinischen Verlauf der Krankheit orientieren 7 Fälle von Granitsilikosen bei Granitsteinhauern aus dem gleichen Gebiet, sie werden in einem besondern Abschnitt in Form einer Kasuistik mitgeteilt. Es ist anzunehmen, daß die relativ kleine Zahl dieser Kranken, die bis jetzt bekannt wurde, darauf zurückzuführen ist, daß früher an die Möglichkeit einer Granitsilikose gar nicht gedacht wurde, und die Leute ad exitum kamen, ohne daß die Diagnose gestellt worden war.

II. Die Schirmbildaktion vom Jahre 1949, Querschnitt durch etwa 100 Granitbetriebe mit 727 Arbeitern

1. Allgemeines

Die Aktion vom Sommer 1949 wurde auf freiwilliger Basis durchgeführt, indem an etwa 100 Unternehmungen Aufforderungen geschickt wurden, ihre Arbeiter für eine Schirmbilduntersuchung anzumelden. Am 26. Juli 1949 wurden in Osogna und Bellinzona, am 27. Juli in Riveo und San Bernardino durch die Schirmbildzentrale des Kantons Luzern insgesamt 727 Aufnahmen gemacht. Die Zusammensetzung der Belegschaft nach Berufsgruppen zeigt folgende Verteilung:

TABELLE 1

<i>Beruf</i>	<i>Handarbeit¹</i>	<i>Gemischte Beschäfti- gung^{1, 2}</i>	<i>Keine Staub- gefährdung, weil Naß- bearbeitung</i>	<i>In der Unter- suchung nicht erfaßte Berufe</i>
Steinhauer	408	58	—	—
Steinspalter . . .	94	55	—	—
Handlanger . . .	54	—	—	—
Mineure	—	12	—	—
Polierer	—	—	12	—
Fräser	—	—	10	—
Schmiede	—	—	9	—
Steinbrecher . . .	—	—	—	5
Pflastersteinleger .	—	—	—	10
Total	556	125	31	15

¹ Arbeit von Hand.

² Arbeit mit pneumatischen Werkzeugen.

Nicht alle Leute haben zeitlebens immer im gleichen Beruf gearbeitet, sie wurden dort eingereiht, wo die Arbeitsdauer während ihrer Beschäftigung mit Granit am längsten war. Nur 681 Steinhauer, Steinspalter, Handlanger und Mineure sind im Sinne unserer Untersuchung als staubgefährdet zu betrachten.

2. Die Schirmbildbefunde

Die Beurteilung der Schirmbilder erfolgte zuerst durch Ärzte der kantonalen Schirmbildzentrale Luzern und nachher durch Ärzte der Suva. Ein drittes Mal durchging Prof. *Lang* mit mir alle Bilder, die einen positiven Befund aufgewiesen hatten, wobei zu erwähnen ist, daß bei jeder Durchsicht einzelne Korrekturen entstanden.

Übersicht über alle Schirmbildbefunde

Die Abklärung von 49 Fällen erfolgte vor allem nach praktischen Gesichtspunkten.

1. Es wurden alle Arbeiter zu einer Untersuchung aufgeboten, deren Schirmbildbefund verdächtig war auf einen tuberkulösen Prozeß – Pu 2a (kleine, nicht sicher harte Herde), Pu 3a (weiche Herde) –, ferner jene mit unklaren Befunden oder solche, bei denen man an technische Aufnahmefehler dachte, aber nicht sicher beurteilen konnte, und schließlich einzelne Fälle mit anscheinend harmlosen Veränderungen, wo die Beurteiler verschiedener Ansicht waren.

TABELLE 2

<i>Befund</i>	<i>Nicht weiter abgeklärt</i>	<i>Weiter abgeklärt</i>
Negativ	604	—
Pu 1 a	22	—
Pu 1 b	13	2
Pu 2 a	—	8
Pu 2 d	2	2
Pu 2 e	16	25
Pu 3 a	—	6
Pl 1	17	—
Pl 2	2	—
Hi 1	2	—
Hi 2	—	1
Hi 3	—	1
Unklar	—	4
Total	678	49

2. Von allen Silikoseverdächtigen wurden jene abgeklärt, bei denen eine mitbestehende Tuberkulose nicht sicher ausgeschlossen werden konnte und schwere Grade von Silikose, zusammen 25 Fälle.

Bei 16 Fällen mit dem Schirmbildbefund Pu 2e (Silikose I oder Silikose I-II), aber ohne Verdacht auf Tuberkulose, wurde eine weitere Untersuchung unterlassen. Es handelte sich um ältere Leute (durchschnittliches Lebensalter 48 Jahre), die alle über 25 Jahre mit Granit gearbeitet haben (durchschnittliche Expositionszeit 30,8 Jahre) und bei denen vorläufig keine besondern medizinischen Maßnahmen in Betracht kamen.

3. Die Abklärungsuntersuchungen

Zur Abklärung wurden die Arbeiter einzelnen Spezialärzten des Kantons Tessin zugewiesen. Die Untersuchung erfolgte nach dem «Silikosefragebogen für die prophylaktische Untersuchung Silikosegefährdeter», Form. 1332 der Suva, und umfaßte einen allgemeinen Körperstatus mit besonderer Berücksichtigung der Arbeitsanamnese und der Familienanamnese in bezug auf Tuberkulose. Besonders waren zu prüfen die oberen Atemwege auf eventuell vorliegende pathologische Stenosen, die Thoraxexkursionsfähigkeit, die Atem- und Pulsfrequenz in Ruhe und nach Anstrengung, und es war Auskunft zu geben über Auskultations- und Perkussionsbefund des Herzens und der Lunge. Ohne Ausnahme wurde eine Röntgen-Großaufnahme des Thorax gemacht.

Diese Abklärungsuntersuchungen ergaben folgende Diagnosen:

TABELLE 3

<i>Diagnose</i>	<i>Anzahl Fälle</i>	<i>Durchschnittliches Alter</i>
Silikose I	6	48 Jahre
Silikose I-II	7	57 Jahre
Silikose II	8	59 Jahre
Silikose II-III	3	53 Jahre
Siliko-Tuberkulose	1	40 Jahre
Aktive Tuberkulose oder massive Veränderungen	7	
Residuen pulmonaler oder pleuraler Tbc-Erkrankung	10	
Morbus Boeck	1	
Nihil	6	
Total	49	

Verteilung der Krankheiten auf die einzelnen Berufsgruppen

TABELLE 4

<i>Beruf</i>	<i>Silikose</i>				<i>Sil.-Tbc</i>	<i>Tbc</i>	<i>Boeck</i>	<i>Tbc Resid. + Nihil</i>	<i>Total</i>
	<i>I</i>	<i>I-II</i>	<i>II</i>	<i>II-III</i>					
Arbeit von Hand:									
Steinhauer	3	6	6	2	—	3	—	5	25
Steinspalter	—	—	—	—	—	—	1	1	2
Arbeit mit pneumatischen Werkzeugen:									
Steinhauer	2	1	2	—	—	—	—	2	7
Steinspalter	1	—	—	1	1	4	—	4	11
Mineure	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Handlanger	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Total	6	7	8	3	1	7	1	16	49
Total Silikose	25								

4. Übereinstimmung zwischen Schirmbildbefund und Abklärungsdiagnose

Die Leistungsfähigkeit des Schirmbildes bei der Silikoseprophylaxe ist immer noch umstritten. Es war deshalb gerechtfertigt, die Schirmbildbefunde mit den Großaufnahmen bzw. Abklärungsdiagnosen zu vergleichen und sich folgende Fragen zu stellen:

1. Wie oft wurde die im Schirmbild vermutete Silikose durch die Großaufnahme verifiziert, und wie oft wurde eine andere Diagnose gestellt?
2. Wie viele Untersuchte, die einen andern Schirmbildbefund hatten, zeigten bei der Abklärung eine Silikose?

TABELLE 5

<i>Schirmbildbefund</i>	<i>Anzahl Fälle</i>	<i>Großaufnahme- Abklärungsdiagnose</i>	<i>Anzahl Fälle</i>	<i>Total Silikose</i>
Pu 2e (Silikose)	25	Silikose I	2	18
		Silikose I-II	6	
		Silikose II	6	
		Silikose II-III	3	
		Siliko-Tuberkulose	1	
		Tuberkulöse Residuen	4	
		Nihil	3	
Pu 1b (multiple verkalkte Herde)	2	Silikose I-II	1	1
		Tuberkulöse Residuen	1	
Pu 2a (nicht sicher harte Herde)	8	Silikose I	1	1
		Tuberkulöse Residuen	5	
		Nihil	2	
Pu 2d (vermehrte Strangzeichnung)	2	Silikose I	1	2
		Silikose II	1	
Pu 3a (weiche Herde)	6	Silikose II	1	1
		Tuberkulöse Residuen	4	
		Aktive Tuberkulose	1	
Hi 2 (mäßige Hilusvergrößerung)	1	Tuberkulöse Residuen	1	
Hi 3 (Tumorverdacht)	1	Boeck	1	
Unklare Befunde	4	Silikose I	2	2
		Tuberkulöse Residuen	1	
		Nihil	1	
Total	49		49	25

Die im Schirmbild vermutete Silikose ließ sich in 18 Fällen durch die Großaufnahme bestätigen. In 7 Fällen ergaben sich andere Diagnosen. Bei 24 Arbeitern, die wegen Verdachtes auf Tuberkulose oder wegen unklarer Befunde abgeklärt wurden, konnten im Röntgenbild 7mal silikotische Lungenveränderungen nachgewiesen werden. Sowohl die Großaufnahmen als auch die Schirmbilder waren im allgemeinen gut zu beurteilen, doch ist uns aufgefallen, daß oft scheinbar schwere Befunde des Schirmbildes sich bei der Groß-

TABELLE 6

<i>Silikose</i>	<i>Im Schirmbild erkannte Fälle Anzahl</i>	<i>Im Schirmbild nicht erkannte Fälle Anzahl</i>	<i>Schirmbildbefund bei Nichterkannten</i>
I	2	4	Pu 2a (1) Pu 2d (1) unklar (2)
I-II	6	1	Pu 1b (1)
II	6	2	Pu 2d (1) Pu 3a (1)
II-III	3	0	
Silikose-Tbc	1	0	
Total	18	7	

aufnahme als harmlos oder doch viel abgeschwächter wiedergaben, was dann der Fall war, wenn die Mikroaufnahmen zu weich waren.

Von den Silikosen sind hauptsächlich initiale Stadien im Schirmbild nicht erkannt worden. Es zeigte sich wiederum, was schon *Fr. Uehlinger* 1949 festgestellt hat, daß diese mit Sicherheit nur durch Großaufnahmen diagnostiziert werden können, dagegen werden fortgeschrittenere Stadien der Krankheit auf guten Bildern gesehen. Da wo es notwendig ist, die Staublungenenerkrankung in den Anfängen zu erfassen, kommt deshalb auch für Reihenuntersuchungen nur die Großaufnahme in Betracht.

5. Die Arbeitsanamnese bei den 25 sichern Silikosefällen

Die Arbeitsanamnese ist im allgemeinen sehr schwierig aufzunehmen, weil es sich größtenteils um Leute handelt, die schon oft den Arbeitsplatz gewechselt haben und sich viele italienische Saisonarbeiter darunter befinden. Wir haben vor allem großes Gewicht darauf gelegt herauszufinden, ob jemand längere Zeit an einem andern Ort in stark quarzhaltigem Gestein oder unter ungünstigen Arbeitsbedingungen, z. B. als Mineur unter Tag, beschäftigt war, weil dann seine Silikose von dort herrühren könnte. 8 Steinhauer und Steinspalter geben an, daß sie immer in Granitbrüchen des Kantons Tessin auf ihrem Berufe arbeiteten. Davon haben:

eine Silikose I	2
eine Silikose I-II	3
eine Silikose II	2
eine Silikose II-III	1

Als Dauer- oder Saisonarbeiter in Tessiner Granitbrüchen, dazwischen in Italien, Frankreich, in der Innerschweiz usw., aber angeblich immer mit Granit über Tag arbeiteten 12.

D. Francesco	1894	27 Jahre	Steinspalter	in Oberitalien
(Sil. I)		10 Jahre	Steinspalter	in Tessiner Brüchen
A. Antonio	1903	28 Jahre	Steinhauer	Innerschweiz, Tessin
(Sil. I)		6 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
S. Giuseppe	1888	3 Jahre	Steinhauer	in Oberitalien
(Sil. I)		41 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
F. Giuseppe	1897	22 Jahre	Steinhauer	in Oberitalien
(Sil. I)		16 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
B. Francesco	1890	18 Jahre	Steinhauer	in Oberitalien
(Sil. I-II)		27 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
P. Cipriano	1883	5 Jahre	Steinhauer	in Amerika
(Sil. I-II)		47 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
G. Giovanni	1886	10 Jahre	Steinhauer	in der Innerschweiz
(Sil. II)		39 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
A. Maurillo	1889	20 Jahre	Steinhauer	Italien, Frankreich
(Sil. II)		29 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
St. Oreste	1898	23 Jahre	Steinhauer	in Italien
(Sil. II)		2 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
T. Agostino	1900	20 Jahre	Steinhauer	Italien, Frankreich
(Sil. II)		5 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
M. Constanzo	1886	2 Jahre	Steinhauer	in Oberitalien
(Sil. II)		38 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
D. P. Giuseppe	1884	14 Jahre	Steinhauer	Innerschweiz
(Sil. II-III)		26 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen

Eine mehr oder weniger große Zeitspanne in andern staubgefährdeten Berufen oder in stärker quarzhaltigem Gestein arbeiteten 5:

R. Rocco	1904	16 Jahre	Steinhauer	in Martigny, Kreuzlingen (Bearbeitung verschiedener Gesteine)
(Sil. I-II)		8 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
B. Giuseppe	1884	1 Jahr		Schieferbearbeitung in Basel
(Sil. I-II)		51 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
Sc. Giuseppe	1897	5 Jahre	Mineur	bei Tunnelbauten
(Sil. II)		20 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
C. Metardo	1901	3 Jahre	Mineur	Tunnelbau in Sisikon
(Sil. II-III)		32 Jahre	Steinhauer	in Tessiner Brüchen
M. Giovanni	1903	13 Jahre	Steinspalter	in Matt, Kanton Glarus
(Sil. II-III)		10 Jahre	Steinspalter	in Tessiner Brüchen

Der Quarzgehalt des Granites, der auf der Nordseite des Gotthards im sogenannten Aaremassiv zwischen Gurnellen und der Schöllenen und im Aaretal zwischen Innertkirchen und der Grimsel gewonnen wird, wo die meisten Granitsteinhauer aus dem Kanton Tessin in der deutschen Schweiz Arbeit finden, schwankt im wesentlichen wie im Süden zwischen 20–40%, bei einem Gesamtkieselsäuregehalt von 71–77% (*de Quervain*).

In den oberitalienischen Granitbrüchen von Alzo und Baveno enthält das Gestein in der chemischen Analyse einen SiO_2 -Anteil bis zu 70%, der Quarz, oder die freie Kieselsäure, beträgt 40–50% des Gesamtsiliciums (*Zanetti*).

Die Gewinnung und Weiterverarbeitung des Granites spielt sich im wesentlichen überall gleich ab wie in den Tessiner Granitbrüchen,

es wird auch über Tag, im Freien und zum Teil mit pneumatischen Werkzeugen gearbeitet.

Es besteht also die größte Wahrscheinlichkeit, daß auch die 12 Arbeiter, die nicht nur im Tessin, aber immer in Granit berufstätig waren, ihre Silikose durch Inhalation von Granitstaub bei der Beschäftigung als Steinhauer oder Steinspalter sich zugezogen haben.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei jenen 5 Arbeitern, die längere Zeit in andern staubgefährdeten Berufen oder mit stärker quarzhaltigem Gestein beschäftigt waren. Bei R. Rocco, 1904, und M. Giovannini, 1903, ist anzunehmen, daß sie ihre Silikose nicht als Granitsteinhauer erworben haben, denn der eine arbeitete 16 Jahre, der andere 13 Jahre in Betrieben, die als silikosegefährlich bekannt sind, und der Anteil der Arbeit im Granit ist relativ klein. Bei den übrigen 3 beträgt die Staubexposition in einem andern Milieu im Maximum 5 Jahre Tunnelbau, liegt aber zeitlich so weit zurück, daß sie für die vorliegende Silikose kaum verantwortlich gemacht werden kann.

Als eigentliche Granitsilikosen sind deshalb zu betrachten:

Silikose I	6
Silikose I-II	6 (-1)
Silikose II	8
Silikose II-III	2 (-1)
Siliko-Tuberkulose	1
Total	23 (-2)

6. Subjektive Beschwerden und Untersuchungsbefund

Weil die Schirmbildaktion nur Arbeiter erfaßte, die am Stichtag arbeitsfähig waren, können wir annehmen, daß sich unter ihnen niemand wesentlich krank fühlte, sonst hätte er sicher schon früher einen Arzt konsultiert. Bei der Untersuchung gaben nur Einzelne geringe subjektive Beschwerden an (morgendlicher Husten und Auswurf). Auch die klinische Herz- und Lungenuntersuchung ergab nirgends größere pathologische Befunde, so wurde die Diagnose in erster Linie auf Grund des Röntgenbildes gestellt.

7. Das Röntgenbild der Granitsilikose

Die Veränderungen im Röntgenbild der Granitsteinhauersilikose unterscheiden sich im wesentlichen nicht von denjenigen bei andern Staublungen. Es sei aber erwähnt, daß das Bild, das bei alten Sand-

steinhauern mit einer langen Expositionszeit als «Schrotschuß-
 lunge» bezeichnet wird, von uns nie gefunden wurde, worauf auch
Röhl in seiner Arbeit hinweist. Im Gegenteil imponieren die Fleck-
 schatten immer als sehr weich und sind im Anfangsstadium oft nur
 schwer zu sehen. Das Vorstadium der Granitsilikose oder Stadium
 0–I kann aus den Veränderungen im Röntgenbild (verstärkte Zeich-
 nung, ganz vereinzelt sehr weiche kleinnodöse Fleckschatten und
 meistens leicht vergrößerte und verdichtete Hili) nur im Zusammen-
 hang mit der Arbeitsanamnese erkannt werden. Im Vollstadium der
 Silikose (Stadium II) sind in der Regel beide Lungen symmetrisch
 befallen mit hauptsächlichster Lokalisation der Fleckschatten in den
 peripheren Lungenteilen des Mittel- und Unterfeldes. Das Stadium
 III entspricht mit den Zeichen der Schrumpfung und Ballung voll-
 kommen dem Bild anderer Silikosen.

8. Die Expositionszeit

Unter der Expositionszeit verstehen wir die Anzahl Jahre, die
 ein Versicherter bei seiner Arbeit dem Staube ausgesetzt war, sei es
 nun, daß er von Hand oder mit der Maschine gearbeitet hat und die
 Staubexposition in oder außerhalb des Kantons Tessin oder sogar
 in einem andern Staubmilieu stattgefunden hat. Viele unterbrachen
 oft ihre Arbeit wegen Militärdienstes oder waren vorübergehend in
 andern nicht staubgefährdeten Berufen tätig, diese Zeit haben wir
 bei der Berechnung der Expositionszeit nicht berücksichtigt.

Bei den 23 Steinhauern und Steinspaltern, die eine Granitsilikose
 aufweisen, beträgt die durchschnittliche Expositionszeit:

Silikose I	33,8 Jahre
Silikose I–II	42,8 Jahre
Silikose II	40,3 Jahre
Silikose II–III	37,5 Jahre
Siliko-Tuberkulose	25 Jahre

9. Tauglichkeit zur Weiterarbeit in Granit

6 Arbeiter von insgesamt 49 Untersuchten hat man wegen akti-
 ver oder alter ausgedehnter tuberkulöser Veränderungen für die
 Weiterarbeit in Granitbrüchen untauglich erklärt, darunter befindet
 sich einer mit einer Siliko-Tuberkulose. Alle Silikotiker, bei denen
 eine aktive Tuberkulose ausgeschlossen werden konnte, wurden als

Expositionszeit aller durch das Schirmbild erfaßten Arbeiter:

TABELLE 7

Expositionszeit Jahre	Keine Silikose	Silikose	Silikose				Siliko- Tbc
			I	I-II	II	II-III	
0—5	146	—	—	—	—	—	—
6—10	69	—	—	—	—	—	—
11—15	87	—	—	—	—	—	—
16—20	89	1	1	—	—	—	—
21—25	124	6	—	1 ¹	3	1 ¹	1
26—30	50	2	1	1	—	—	—
31—35	39	2	1	—	—	1	—
36—40	28	6	2	2	1	1	—
41—45	29	2	1	1	—	—	—
46—50	21	3	—	—	3	—	—
51—55	17	2	—	2	—	—	—
56—60	2	—	—	—	—	—	—
61—65	—	1	—	—	1	—	—
Total	701	25	6	7	8	3	1

¹ Keine Granitsilikose.

tauglich befunden für die Weiterarbeit in ihrem Berufe als Granitsteinhauer oder Granitsteinspalter, da alle eine lange Expositionszeit aufwiesen (zwischen 20–60 Jahren) und keine oder nur geringe subjektive Beschwerden bestanden.

III. Die prophylaktischen Untersuchungen aus dem Jahre 1947 bei 52 Granitsteinhauern und Granitsteinspaltern, die mit pneumatischen Werkzeugen arbeiteten

1. Art der Untersuchung und Untersuchungsergebnisse

Es war durchaus berechtigt, die Gefährdung bei der mechanisierten Arbeit wegen der stärkeren Staubeentwicklung größer einzuschätzen und hier schon vor der endgültigen Abklärung der Silikosegefährlichkeit der Granitsteinhauerarbeit prophylaktische Maßnahmen zu ergreifen.

Die drei größten Granitbetriebe des Kantons Tessin wurden deshalb veranlaßt, ihre mit pneumatischen Werkzeugen beschäftigte Belegschaft auf ihre Tauglichkeit zu dieser Arbeit untersuchen zu lassen, was durch Ärzte der Umgebung nach dem «Silikosefrage-

bogen» zum erstenmal 1947 durchgeführt wurde. Diese Reihenuntersuchung erfaßte 52 Arbeiter, bei denen auf Grund der kurzen klinischen Prüfung und der Großaufnahmen der Lungen folgende Diagnosen gestellt wurden:

TABELLE 8

<i>Diagnose</i>	<i>Anzahl Fälle</i>	<i>Durchschnittliches Lebensalter</i>
Silikose 0-I	9	50,4 Jahre
Silikose I	2	41 Jahre
Silikose I-II	3	47,3 Jahre
Silikose II	1	58 Jahre
Myodegeneratio cordis	1	
Lungenemphysem	4	
Aktive tuberkulöse Primoinfektion	1	
Residuen alter pulmonaler oder pleuraler Tuberkulose	8	
Nihil	23	
Total	52	

Verteilung der Krankheitsfälle auf die einzelnen Berufsgruppen

TABELLE 9

<i>Diagnose</i>	<i>Steinhauer¹</i>	<i>Steinspalter¹</i>	<i>Sandstrahler</i>	<i>Polierer</i>
Silikose 0-I	5	4	—	—
Silikose I	1	1	—	—
Silikose I-II	2	1	—	—
Silikose II	—	1	—	—
Tbc-Primoinfektion	—	1	—	—
Tbc-Residuen	5	3	—	—
Lungenemphysem	4	—	—	—
Myodeg. cordis	—	1	—	—
Nihil	11	7	2	3
Total	28	19	2	3

¹ Arbeit mit pneumatischen Werkzeugen

Von 52 Untersuchten arbeiteten nur 47 als Steinhauer und Steinspalter mit pneumatischen Werkzeugen, nur diese sind im Rahmen der vorliegenden Arbeit als gefährdet zu betrachten, während bei den Sandstrahlern und Polierern vollkommen andere Arbeitsbedingungen vorliegen.

2. Die Expositionszeit

Die Expositionszeit wurde in beiden Reihenuntersuchungen gleich berechnet. Nach der Arbeitsanamnese war niemand längere Zeit in einem andern staubgefährdeten Berufe tätig, von wo eventuelle silikotische Lungenveränderungen herrühren könnten. Die Arbeitsdauer mit Preßluftwerkzeugen ist sehr verschieden lang, die meisten waren zuerst Steinhauer oder Steinspalter von Hand.

Die durchschnittliche Expositionszeit bei den Silikotikern beträgt:

Silikose 0—I . . .	32,8 Jahre
Silikose I	22,5 Jahre
Silikose I—II . .	31 Jahre
Silikose II	28 Jahre

Übersicht über die Expositionszeit bei allen 52 Granitarbeitern. In Klammern Zahl der Arbeitsjahre mit pneumatischen Werkzeugen bei den Silikosekranken.

TABELLE 10

Expositionszeit Jahre	Keine Silikose	Silikose	Silikose			
			0—I	I	I—II	II
0—5	5	—	—	—	—	—
6—10	6	—	—	—	—	—
11—15	1	—	—	—	—	—
16—20	7	3	2 (20) (14)	1 (20)	—	—
21—25	2	4	2 (15) (1)	1 (1)	1 (20)	—
26—30	6	1	—	—	—	1 (28)
31—35	5	4	2 (19) (28)	—	2 (2) (2)	—
36—40	3	—	—	—	—	—
41—45	—	2	2 (23) (20)	—	—	—
46—50	1	1	1 (22)	—	—	—
51—55	1	—	—	—	—	—
Total	37	15	9	2	3	1

Die Expositionszeit im Granitstaub schwankt zwischen 20–50 Jahren. Die stärkere Staubentwicklung bei der mechanisierten Arbeit hat vor allem einen Einfluß gehabt auf die Häufigkeit der krankhaften Veränderungen, die bei 15 von 47 Staubgefährdeten oder bei rund 32% gefunden wurden. Die Krankheit tritt zwar nicht

früher auf als bei den andern Untersuchten, doch kann es rascher zu schwereren Stadien kommen, so daß ein Steinhauer bereits nach 28 Jahren Arbeit eine Silikose II aufweist.

3. Beurteilung der Tauglichkeit zur Weiterarbeit in Granit

Für die Weiterarbeit in Granitbrüchen wurden 3 untauglich befunden. Es handelte sich bei einem um eine aktive tuberkulöse Primoinfektion, bei den andern 2 um mittelschwere Grade von Silikose.

B. Giuseppe, 06, VI/5337/47, war seit 25 Jahren Steinspaltter im pneumatischen Werkzeugen in Tessiner Granitbrüchen. Sein Röntgenbild zeigt eine verstärkte Zeichnung, in beiden Mittel- und Unterfeldern eine miliariforme Dissemination kleiner Knötchen.

Diagnose: Silikose I-II.

R. Giuseppe, 89, VI/5338/47, war seit 35 Jahren Steinhauer im Kanton Tessin und arbeitete konstant mit pneumatischen Werkzeugen. Sein Röntgenbild zeigt eine Dissemination mittelgroßer Fleckschatten besonders in den beiden untern Lungenfeldern.

Diagnose: Silikose II.

Es muß festgehalten werden, daß beide Patienten mit dem gleichen Befund 2 Jahre später tauglich erklärt worden wären auf Grund von Überlegungen, die wir am Schlusse dieser Arbeit diskutieren werden. Inzwischen sind die Entscheide auch revidiert worden, der eine arbeitet wiederum als Steinspalter, der andere als Steinhauer, aber nur von Hand. Jedes Jahr werden sie ärztlich kontrolliert.

IV. Überblick über die beiden prophylaktischen Tauglichkeitsuntersuchungen von 1947 und 1949

1. Die Invalidität

Seit der ersten Tauglichkeitsuntersuchung aus dem Jahre 1947 sind bereits 3 Jahre, und seit der Schirmbildaktion ist mehr als 1 Jahr vergangen. Krankengeld wurde von Anfang an nur im Falle der Siliko-Tuberkulose ausgerichtet, alle andern Silikotiker waren voll arbeitsfähig. Von diesen haben sich bis zum November 1950 vier krank gemeldet und Forderungen an die Suva gestellt, die ihnen gegenwärtig eine Invalidenrente ausrichtet. Die Arbeitsunfähigkeit wurde zwischen 30 bis 50 % geschätzt, wobei wegen nicht versicher-

ter Arbeit vor Eröffnung der Anstalt 1918 die Renten bis zu 30% gekürzt wurden, diese verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Grade der Silikose:

Silikose II	3 Rentner
Silikose II–III	1 Rentner
Siliko-Tbc	1 Rentner

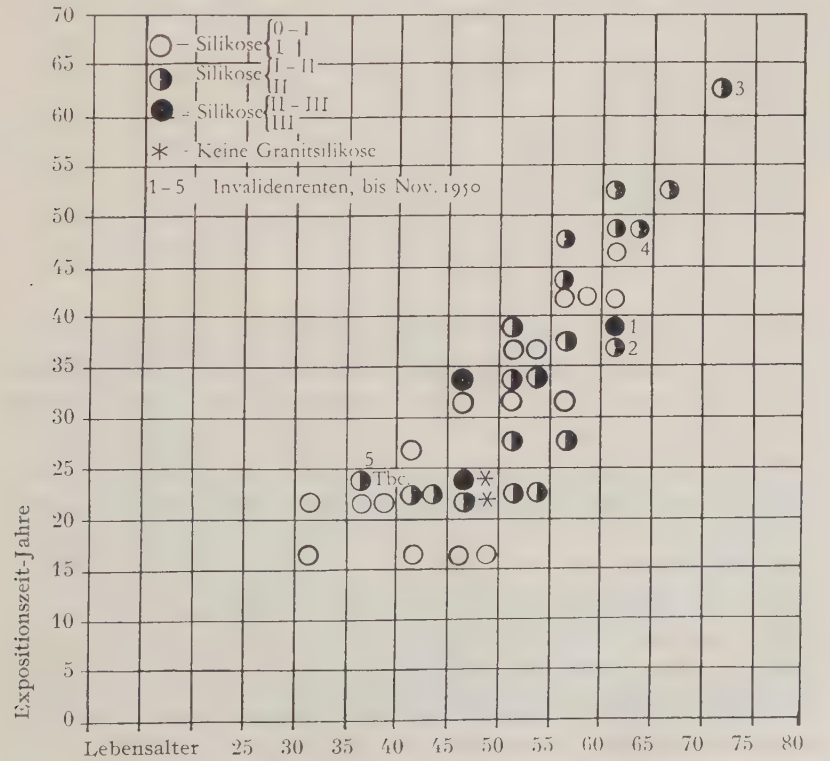
(Die Fälle sind in Tabelle 11 mit 1–5 bezeichnet.)

2. Wie verhalten sich die röntgenologischen Silikosestadien zum Alter und zur Expositionszeit?

Anläßlich der beiden prophylaktischen Untersuchungen wurden insgesamt bei 40 Arbeitern Silikosen diagnostiziert, wovon 38 Granitsilikosen sind. Die nebenstehende Tabelle 11 bringt die röntgenologischen Silikosestadien mit Alter und Expositionszeit in Beziehung.

TABELLE 11

Beziehung der röntgenologischen Silikosestadien zu Lebensalter und Expositionszeit



3. Gesamtverteilung der Silikosen auf die Berufsgruppen

Die Häufigkeit der Silikose bei den einzelnen Berufsgruppen geht aus der nebenstehenden Tabelle 12 hervor. Die am Anfang gemachten Bemerkungen über die Staubgefährdung bei diesen, auf Grund der Arbeitsweise und der Arbeitsbedingungen, haben sich durch die Untersuchung verifizieren lassen. Beim Vergleich der

Gesamtverteilung der Silikosen

Beruf	Granitsteinhauer		Granitstein-
	von Hand	mit pneum. Werkz.	von Hand
Anzahl der Untersuchten	408 = 100%	86 = 100%	94 = 100%
Keine Silikose . . .	391 = 95,90%	73 = 84,88%	94 = 100%
Silikose 0-I	—	5 = 5,81%	—
Silikose I	3 = 0,73%	3 = 3,48%	—
Silikose I-II . . .	6 = 1,47%	3 = 3,48%	—
Silikose II	6 = 1,47%	2 = 2,32%	—
Silikose II-III . .	2 = 0,49%	—	—
Silikose-Tbc	—	—	—
Total Silikosen . .	17 = 4,16%	13 = 15,11%	—
Keine Granitsilikose	1 = 0,24%	—	—
Total Granitsilikose	16 = 3,92%	13 = 15,11%	—

Prozentzahlen zeigt sich eindeutig die vermehrte Silikosegefahr bei der Arbeit mit jeder Art pneumatischen Werkzeugen. Die Annahme, daß die Silikosegefährdung bei der maschinellen Arbeit des Granitsteinhauers viermal so groß ist wie bei der Handarbeit, ist sicher zutreffend. Wir weisen nochmals darauf hin, daß in dieser Untersuchung die Granitarbeiter unter Tag nicht berücksichtigt sind, auch bei den Mineuren handelt es sich um Leute, die über Tag beschäftigt sind. Wenn Arbeiter in genau gleichem Gestein unter Tag als Mineure tätig sind, so ist wegen der erhöhten Staubkonzentration die Gefährdung eine bedeutend größere als bei allen diesen Granitarbeitern über Tag, wo durch die atmosphärischen Bedingungen bei der offenen Arbeitsweise ständig eine Verdünnung der Staubkonzentration erfolgt.

4. Die Tuberkulose

Tabelle 13 zeigt, wie oft tuberkulöse Veränderungen verschiedener Art bei allen untersuchten Arbeitern gefunden wurden.

Die großen Schwierigkeiten bei bestehender Silikose, hauptsächlich in fortgeschrittenen Stadien, eine mitbeteiligte Tuberkulose zu erkennen, ist bekannt. Die Tuberkulose kann in diesen Fällen mit

auf die Berufsgruppen (TAB. 12)

<i>spalter</i> <i>mit pneum. Werkz.</i>	<i>Handlanger</i>	<i>Mineure</i>	<i>Total</i>
74 = 100%	54 = 100%	12 = 100%	728 = 100%
64 = 86,48%	54 = 100%	12 = 100%	688 = 94,50%
4 = 5,40%	—	—	9 = 1,23%
2 = 2,70%	—	—	8 = 1,09%
1 = 1,35%	—	—	10 = 1,37%
1 = 1,35%	—	—	9 = 1,23%
1 = 1,35%	—	—	3 = 0,41%
1 = 1,35%	—	—	1 = 0,13%
10 = 13,51%	—	—	40 = 5,49%
1 = 1,35%	—	—	2 = 0,27%
9 = 12,16%	—	—	38 = 5,22%

Sicherheit nie ausgeschlossen werden. Dieser Umstand veranlaßte dazu, daß bei allen schweren Silikosen periodisch Sputumkontrollen durchgeführt werden.

Die Anzahl der festgestellten röntgenologisch sichtbaren Veränderungen bei 94 von 779 Untersuchten oder bei rund 12% liegt innerhalb der Häufigkeitsgrenze, wie sie allgemein in solchen Reihenuntersuchungen auch bei der Durchschnittsbevölkerung gefunden werden.

Unter der ganzen Belegschaft fanden sich drei Fälle mit aktiver Tuberkulose und vier mit so ausgedehnten Veränderungen, daß sie untauglich erklärt werden mußten für jede Staubarbeit, weil man weiß, wie gefährlich die sogenannten latenten Tuberkulosen sein können in Kombination mit einer Silikose.

TABELLE 13

1. Schirmbildaktion 1949:	
a) Im Schirmbild festgestellte nicht abklärungsbedürftige pulmonale und pleurale tuberkulöse Veränderungen . .	56
b) Durch die Abklärungsuntersuchungen gefundene aktive Tuberkulosen	1
Massive tuberkulöse Veränderungen	6
Silikose und aktive tuberkulöse Veränderungen	1
Silikose und inaktive tuberkulöse Veränderungen . . .	8
Residuen pulmonaler und pleuraler Tuberkulosen . . .	10
2. Prophylaktische Untersuchung 1947:	
Aktive Tuberkulose	1
Residuen pulmonaler und pleuraler Tuberkulosen	8
Silikose und inaktive tuberkulöse Veränderungen . . .	3
Total	94

Bei den Silikosekranken beträgt die Tuberkulosehäufigkeit 30%, darunter befindet sich eine aktive Form bei einem erst 40jährigen Granitsteinspalter, der seit seinem 15. Altersjahr immer in Steinbrüchen des Kantons Tessin gearbeitet hat. Im Röntgenbild sah man bei ihm eine beidseits verstärkte Lungenzeichnung und eine kleinnodöse weiche Dissemination vorwiegend rechts und basal, die linke Spitze zeigt eine diskrete Infiltration. Im Sputum wurden damals Tuberkulosebazillen nachgewiesen. Während eines Kuraufenthaltes hat sich der Patient so weit erholt, daß er ab 4. September 1950 nur noch 50% arbeitsunfähig ist.

C. KLINIK DER GRANITSILIKOSE

1. Kasuistik

Zur Illustration des Verlaufes der Granitsilikose teilen wir 7 Fälle von Staublungenerkrankungen bei Steinhauern aus Tessiner Granitbrüchen mit.

Fall 1. L. S., 1882, Steinhauer, VI/623/49, arbeitete 47 Jahre als Steinhauer in Tessiner Granitbrüchen, während der letzten 5 Jahre zum Teil mit pneumatischen Werkzeugen und vor sehr langer Zeit 3 Jahre in Nadro, Italien.

Krankheitsanamnese: Keine Tuberkulose beim Patienten oder in dessen Familie. 1944 Pneumonie, 1945 Appendektomie. 1945 hatte er zum erstenmal ein Klemmen auf der Brust, Husten und Auswurf. Er suchte den Arzt auf, der ihn durchleuchtete und Sputumkontrollen veranlaßte. Beides fiel negativ aus. 1949 wurde der Husten stärker und der Auswurf nahm zu, es traten Schmerzen auf der Brust auf und Atemnot bei Anstrengungen.

Befund: Herz und Lungen auskultatorisch und perkutorisch o. B. Spirometrie: 3600 cm³. Blut o. B., SR 18/44, EKG Linkstyp.

Thoraxaufnahme: Beide Spitzen hell. Multiple Verkalkungen im mittleren Drittel beider Lungen. Pleuraverkalkungen beidseits basal am Diaphragma. Lungenzeichnung generell, aber besonders in den untern Abschnitten verstärkt. Kleine weiche Fleckschatten über der ganzen Lunge verstreut.

Diagnose: Silikose I, Residuen einer überstandenen Tuberkulose.

Entscheid: Kontrolluntersuchung jährlich, der Patient soll so lange wie möglich arbeiten.

Fall 2. M. R., 1876, Steinhauer, IR 114471, VI/5648/47, arbeitete bis 1914 auf seinem Berufe in der Innerschweiz, nachher 35 Jahre zum Teil von Hand und zum Teil mit Preßluftwerkzeugen im Tessin. Gesamtstaubarbeit im Granit 55 Jahre.

Krankheitsanamnese: Keine Tuberkulose. Bis 1947 keine wesentlichen subjektiven Beschwerden. Jetzt verspürt der Patient bei der geringsten Anstrengung Atemnot.

Befund: Trotz hohem Alter hat der Patient einen guten Allgemeinzustand. Gewicht 65,7 kg, Blutdruck 170/85. Atmung in Ruhe gut, bei Anstrengung leichte Dyspnoë. Thorax steif, Respirationsbreite 3,5 cm. Lungen und Herz o. B. Vitalkapazität (Spirometrie) 2500 cm³, 2400 cm³, Pneumometerwerte nach Hadorn (Atemstoß) 4,1, 4,2 Liter pro Sekunde. Apnoische Pausen: inspiratorisch 22,5 Sekunden, expiratorisch 23 Sekunden. Puls und Atmung normal.

Thoraxaufnahme: Diffuse Verstärkung der Lungenzeichnung, kleinfleckige Verschattungen in den Obergeschossen, besonders lateral und links. Die kleinen Fleckschatten sind bis linsengroß und weich und scheinen im linken Spitzengebiet zu konfluieren. Die Hili sind vergrößert und verdichtet. Sinus beidseits frei.

Diagnose: Silikose II.

Entscheid: Anfänglich tauglich befunden, meldet sich der Patient am 26.10.48 wegen Ateminsuffizienz arbeitsunfähig. Die plötzliche Arbeitsunlust ist sehr wahrscheinlich durch die Untersuchung bedingt. Er erhält eine 50%ige Rente zugesprochen mit Kürzung um 10% wegen unversicherter Arbeit vor 1918.

Fall 3. T. G., 1882, Steinhauer, VI/7430/47, arbeitete seit 1894 in Granitbrüchen, zuerst als Steinspalter, nachher als Steinhauer von Hand. Im ganzen hielt er sich 7 Jahre in Oberitalien auf und 31 Jahre im Kanton Tessin.

Krankheitsanamnese: Keine Belastung mit Tuberkulose. Bis 1948 war der Patient nie ernstlich krank, damals ging er wegen Dyspnoe, Husten und Fieber zum Arzt.

Befund: 10.2.48: Herz o. B. Lunge: über dem rechten Mittelfeld hört man tympanitischen Klopfschall. Sputum Koch positiv.

Diagnose: Offene Tuberkulose mit Verdacht auf mitbestehende Silikose.

Befund 8.4.48: Sanatoriumseintritt. Asthenischer Habitus, Körpergewicht 55 kg. Puls 75 in Ruhe, Blutdruck 200/110, SR 55/76. Sputum Koch positiv mit elastischen Fasern. Herz: leichtes systolisches Geräusch über der Spitze. Lungen: über den beiden oberen Dritteln der rechten Lunge ist das Atemgeräusch vermindert. In der Mitte leichter bronchialer Beiklang und kleinblasige Rasselgeräusche. Links nihil.

Thoraxaufnahme: In den Mittelfeldern beider Lungen kleinnodöse peribronchiale Dissemination. Rechts ist dieses Bild etwas verstärkt. Der rechte Hilus ist vergrößert und der Schatten greift auf die Umgebung über. Im Oberfeld zweifrankenstückgroßer verkalkter Schatten, der einer retrosternalen Struma entspricht. Die Spitzen und die basalen Teile der Lungen sind frei und zeigen Zeichen eines Emphysems.

Diagnose: Silikose II mit Pforttuberkulose.

Entscheid: Kürzung der Leistungen wegen nicht versicherter Arbeit vor 1918.

Fall 4. G. E., 1879, Steinhauer, VI/7141/48, HR 16692, ist 70 Jahre alt und arbeitete im gesamten ungefähr 30 Jahre als Granitsteinhauer z. T. von Hand und

mit Preßluftwerkzeugen, die meiste Zeit davon verbrachte er im Kanton Tessin, dazwischen war er Saisonarbeiter in der Innerschweiz, in Italien und 5 Jahre in Amerika.

Krankheitsanamnese: Der Patient hat keine besondern Krankheiten durchgemacht bis auf die Grippe 1918. In der Familie keine Tuberkulose. Er ging im Dezember 1948 zum erstenmal zum Arzt wegen Dyspnöe, Husten und Appetitmangels. Der Arzt stellte eine starke Abmagerung fest: Gewicht 38 kg. Er riet dem Patienten, zur genaueren Abklärung ins Spital einzutreten.

Befund: Spitaleintritt am 17.1.49. Herz normal groß, Töne rein, 2. Pulmonalton verstärkt. Blutdruck 105/70, Puls in Ruhe 90. Schmäler Thorax, Giemen und Rasseln über der ganzen Lunge. Im Infraklavikulärraum besonders links leise Rasselgeräusche, die Atmung ist etwas abgeschwächt und hat unter der linken Skapula einen bronchialen Beiklang. Eine tiefe Inspiration ruft einen heftigen trockenen Hustenanfall hervor sowie eine relative Zyanose. SR 105/140. Sputum Koch negativ.

Thoraxaufnahme: Verminderte Transparenz der ganzen Lunge, besonders aber infraklavikulär und links parahilär. Noduläre Dissemination z.T. zusammenfließend, mit Stellen, die verdächtig auf Kavernen sind, Zwerchfellkuppen etwas unregelmäßig, Pleura frei. Herz o.B.

Diagnose: Silikose III, Tuberkulose sehr wahrscheinlich.

Tod am 20.2.49 (keine Sektion).

Entscheid: Hinterlassenenrente an die Witwe unter Kürzung der Leistungen um 30% wegen nichtversicherter Arbeit vor 1918.

Fall 5. C. B., 1884, *Steinhauer*, VI/6462/48, HR 17700, arbeitete 50 Jahre in Granitsteinbrüchen des Kantons Tessin, die letzten 10 Jahre auch mit Preßluftwerkzeugen.

Krankheitsanamnese: Keine Tuberkulosebelastung in der Aszendenz und Deszendenz. Patient selber war nie ernstlich krank. Im Sommer 1948 ging er zum erstenmal zum Arzt wegen Atembeschwerden und Husten. Der Arzt veranlaßte sofort ein Röntgenbild.

Befund: Erste Untersuchung 8.12.48, zweite Untersuchung 20.12.48. Guter Allgemeinzustand, Gewicht 76 kg, Thorax symmetrisch, Exkursionsfähigkeit gut. Lungen auskultatorisch: Zahlreiche klingende Rasselgeräusche diffus über der ganzen Lunge, besonders beidseits basal. Sputumuntersuchung auf Tuberkulose zweimal negativ auch in der Anreicherung. SR 2/28. Spirometrie in Ruhe 2700 cm³, Puls 90, Atem 22. EKG Sinusrhythmus, Linkstyp ohne Myokardschaden.

Thoraxaufnahme: In der ganzen Lunge mit Ausnahme der Spitzen sieht man eine kleinnodöse Aussaat, mit Bevorzugung der parahilären und basalen Teile. In gewissen Gegenden, besonders rechts infraklavikulär, links parahilär und im Unterfeld, fließen die Knötchen zusammen. Pleura frei.

Diagnose: Silikose III.

Entscheid: ab 19. 1. 49 50%ige Invalidenrente, Kürzung nach Art. 91 um 15%.

28. 4. 49: im Sputum finden sich mäßig viele säurefeste Stäbchen. Patient ist 100% arbeitsunfähig. 3. 9. 1950 *Tod* an Hämoptoe.

Schlußdiagnose: Siliko-Tuberkulose (keine Sektion).

Fall 6. O. L., 1889, *Steinhauer*, VI/2753/46, HR 15301, war 42,3 Jahre immer in Granitbrüchen des Kantons Tessin beschäftigt.

Krankheitsanamnese und Krankheitsverlauf: Keine Lungenkrankheiten in der Familie, 3 Töchter und ein Sohn sind gesund. Im April 1944 hatte der Patient eine leichte Bronchitis, sonst war er immer gesund. 1946 stellten sich bei ihm häufiger Husten, Gewichtsverlust und Kräftezerfall ein. Am 8. 6. 46 erste Konsultation eines Arztes wegen dieser Beschwerden. Der Patient arbeitet noch voll bis am 11. 6. 46. Der Arzt vermutet eine Silikose und veranlaßt eine spezialärztliche

Untersuchung, die eine beidseitig offene Tuberkulose bei gleichzeitigem Bestehen einer Silikose ergibt. Tuberkelbazillen werden im Sputum nachgewiesen. Anhaltspunkte für die Silikose gaben vor allem die Arbeitsanamnese und die Röntgenbilder: Beidseitig annähernd symmetrische Verschattung in den Mittelfeldern mit zunehmender Schattendichte in den peripheren Abschnitten.

Tod am 10. 2. 1947.

Sektionsbefund (Obduzent Dr. Schuster, pathologisches Institut der Universität Zürich, Sektionsprotokoll Nr. 249/47): Die Sektion ergibt eine Siliko-Tuberkulose. Ausgedehnte silikotische Ballungen in den mittleren Abschnitten der Lungenoberlappen und in den Unterlappenspitzen. Silikoanthrakose der regionären Lymphdrüsen. Gereinigte tuberkulöse Kavernen und käsige gelatinöse Pneumonie in beiden Unterlappen. Pleuritis chronica adhaesiva bilateralis. Terminale Blutung rechts in eine Kaverne mit Blutaspersion in den linken Unterlappen. Die tuberkulösen Herde liegen vor allem um die silikotischen Konglomerate herum. Man fand nirgends sicher alte tuberkulöse Herde.

Sektionsdiagnose: Silikose mit Pforttuberkulose, wobei die sekundäre Tuberkulose die mittelbare Todesursache darstellt.

Entscheid: Volle Witwenrente.

Fall 7. B. G., 1886, Steinhauer, VI/7448/46 HR 15490, arbeitete vom 13. Lebensjahr an, also rund 45 Jahre, beständig in Granitbetrieben des Kantons Tessin.

Krankheitsanamnese: In der familiären Aszendenz keine Tuberkulose. Ein Schwiegersohn ist tuberkulös. 1935, 49jährig, hatte er eine Pleuritis exsudativa, nachher war er wiederum voll arbeitsfähig. 1945 erste Arztkonsultation wegen Halsentzündung, Husten, Auswurf, Gewichtsabnahme und Verschlechterung des Allgemeinzustandes.

Krankheitsverlauf: Die erste Thoraxaufnahme vom 2. 2. 46 zeigte eine linksseitige, fortgeschrittene Lungentuberkulose mit einem System von mandarinengroßen Kavernen im linken Spitzenfeld und weichen Streuherden im linken Mittelfeld. 3. 4. 46 Eintritt ins Sanatorium. Die Kavernen sind größer geworden, die Zahl der Streuherde hat zugenommen. Temperatur subfebril. Bronchialatmen über der linken Lungenspitze und feuchte Rasselgeräusche. Auswurf schleimig eitrig, enthält Tuberkelbazillen. SR 55/85, Leukozyten 14200. 22. 7. 46 legt man einen linksseitigen Pneumothorax an, er ist unvollständig wegen einer Adhäsion im linken Oberlappen. Weichfleckige Verschattung des ganzen rechten Lungenfeldes. 15. 2. 47 Tod.

Sektionsbefund (Obduzent Dr. Uehlinger, pathologisches Institut Kantons-Spital St. Gallen, Sektionsprotokoll Nr. 136/47): Der rechte Lungenlappen zeigt mehr als der linke stecknadelkopfgroße, schiefergraue bis grauschwarze, rundliche und sternförmige Knoten mit Anreicherung im Mittelgeschoß, daneben finden sich stecknadelkopfgroße, kleeblattförmige, gelbe und weiße Knötchen, die unregelmäßiger verteilt sind, sie vermengen sich gelegentlich mit den schiefergrauen Knötchen und umschließen diese mantelförmig. Der linke Oberlappen ist bis auf eine 2 cm breite basale Schicht durch eine Kaverne vernichtet. Die Kaverne steht mit dem Pneumothorax in breiter offener Verbindung. Die histologische Untersuchung ergibt typische Silikose-Granulome, die aus konzentrisch geschichteten oder bündelförmig angeordneten kollagenen Fibrillen aufgebaut sind. Die Granulome werden zangenförmig von einer käsigen Pneumonie umfaßt.

Sektionsdiagnose: Silikose I mit vorwiegend perivaskulärer und peribronchialer Fibrose. Kleinknotige, gemischte silikotuberkulöse Granulome in allen Lungenlappen mit Häufung in den Mittelgeschossen und entlang den Interlobärspalten. Faustgroße, gereinigte Riesenkaverne im linken Oberlappen. Siliko-tuberkulöse Veränderungen der tracheo-bronchialen Lymphdrüsen.

Entscheid: Wegen langer nicht versicherter Staubarbeit Kürzung der Hinterlassenenrente.

2. Kurze Zusammenfassung der klinischen Ergebnisse

Der Arbeitsanamnese entsprechend handelt es sich eindeutig um 7 Fälle von Granitsteinhauersilikosen.

Die Patienten suchten den Arzt auf wegen Beschwerden, wie sie von andern Staublungenerkrankungen her bekannt sind: Atemnot, Beklemmung auf der Brust, Auswurf, Husten, in extremis Gewichtsverlust und allgemeine Kachexie.

Die Beschwerden treten erst im hohen Alter auf (Durchschnitt 64 Jahre) und führen nur sehr selten zu einer hundertprozentigen Arbeitsunfähigkeit.

Eine aktive Tuberkulose beherrscht in 5 Fällen das klinische Bild und führt bei 4 Patienten zum Tode. Der Verlauf der Tuberkulose ist unaufhaltsam, und es kam innert kurzer Zeit, gerechnet vom Zeitpunkt der Diagnosestellung an, zum letalen Ausgang. Es handelt sich um sogenannte Alterstuberkulosen, die im allgemeinen eine gute Prognose haben, in Kombination mit einer Silikose aber progredient sich entwickeln.

Bei der Sektion der Lungen zeigt es sich, daß die Tuberkel meistens die Silikoseknötchen umfassen, was darauf hinweist, daß primär die Silikose vorhanden war, folglich sogenannte Pfropftuberkulosen vorliegen.

Bei der Betrachtung der klinischen Symptome müssen wir uns bewußt sein, daß es sich bei den Kranken um alte Leute handelt, und daß viele Beschwerden und Anomalien Alterserscheinungen sind, z. B. eine relative Thoraxstarre infolge Elastizitätsverlustes des Gewebes, und deshalb nicht als Folge der Silikose aufgefaßt werden dürfen.

D. SCHLUSSFOLGERUNGEN ÜBER DIE SILIKOSEGEFAHR BEI DER GRANITSTEINHAUERARBEIT USW.

1. Beurteilung der Silikosegefahr bei der Staubarbeit über Tag in Granitbrüchen

a) Bei 728 prophylaktisch Untersuchten staubgefährdeten Granitarbeitern beträgt die mittlere errechnete Silikosehäufigkeit 5,2%. Sie dürfte nach frühern Ausführungen noch etwas größer sein und sich annähernd mit Ergebnissen ausländischer Untersuchungen decken, wo eine Häufigkeit von 8,1% gefunden wurde (Röhl).

Innerhalb der einzelnen Berufsgruppen ist der prozentuale Anteil von Kranken verschieden groß. Wie wir am Anfang vermutet haben, sind die Granitsteinhauer und Granitsteinspalter, die mit pneumatischen Werkzeugen arbeiten, am stärksten gefährdet. Bei den Granitsteinspaltern von Hand, den Mineuren und Handlangern wurde keine Silikose gefunden, das beweist aber nicht, daß die Krankheit bei diesen nicht vorkommt; die Zahl der Untersuchten ist zu klein, um darüber endgültig Auskunft zu geben. Wir konnten uns bei der Besichtigung der Granitbrüche selber davon überzeugen, daß auch für diese zeitweise eine Gefährdung besteht.

b) Bis zur Entstehung einer Granitsilikose braucht es im Minimum 20 Jahre Staubarbeit, schwere Grade finden sich erst nach 30 und mehr Jahren, Schrumpfungs- und Ballungsprozesse kommen nur selten vor. Die Krankheit verläuft, gemessen an der großen Zahl der über 50jährigen Kranken (25 von 40 Silikotikern) sehr langsam und setzt die Lebenserwartung nicht wesentlich herunter. Die Arbeitskraft der Patienten wird bis ins hohe Alter nicht beeinträchtigt.

2. Soll man die Granitarbeit der Silikoseverordnung unterstellen?

Der Grad der Staubgefährdung wurde bei der Beschreibung der Arbeitsweise und der Mineralogie des Granites kurz auseinandergelegt und darauf hingewiesen, daß die Staubkonzentration in der Atemluft noch im einzelnen durch spezielle Untersuchungen abgeklärt werden muß. Die individuelle Silikosegefährdung ist gleich der Summe aller innern Krankheitsdispositionen und der äußern Einwirkungen, sie ist bei den maschinellen Arbeiten als groß zu bezeichnen, aber auch bei den andern Steinhauern und Steinspaltern, die von Hand arbeiten, bei den Handlangern und Mineuren nicht zu übersehen. Es ist deshalb angezeigt, Betriebe, in denen Granit gewonnen oder weiterverarbeitet wird, der Silikoseverordnung zu unterstellen.

3. Sollen Silikose-Kranke in staubgefährdeten Betrieben der Granitindustrie weiterarbeiten dürfen?

Eine Granitsilikose ohne mitbeteiligte Tuberkulose ist in der Regel keine schwere Krankheit, sie tritt erst im fortgeschrittenen Alter, nach langer Expositionszeit auf und zeigt keine große Progredienz, es ist deshalb kein Grund vorhanden, diese Leute für die Weiterarbeit in Granit untauglich zu erklären. Auch durch eine

völlige Entfernung aus dem Berufe kann der Krankheitsprozeß nicht aufgehalten werden. In ihrem fortgeschrittenen Alter haben aber viele große Mühe, eine andere staubfreie Arbeit zu finden und werden dann oft zu unglücklichen und unbefriedigten Renten-neurotikern.

Wenn man aber die Tauglichkeit in dieser Art und Weise beurteilen will, sind bestimmte Voraussetzungen notwendig:

1. Um die Gefahr, weiterhin viel Staub aufzunehmen, auf ein Minimum zu vermindern, muß man besonders jungen Silikotikern verbieten, mit pneumatischen Werkzeugen zu arbeiten, diese können in ihrem Beruf als Steinhauer oder Steinspalter von Hand beschäftigt werden, wo für sie keine große zusätzliche Gefahr mehr besteht.

2. Das Risiko, eine Silikose zu erwerben oder bei bestehender Krankheit durch komplizierende Affektionen schwer geschädigt zu werden, muß durch prophylaktische Maßnahmen so weit als möglich ausgeschaltet werden.

4. Die Prophylaxe der Granitsilikose

a) Die konsequenteste Forderung einer wirksamen Prophylaxe ist die Verhütung der betreffenden Krankheit. Die Noxe, nämlich der quarzhaltige Staub, kann bei der Gewinnung und Weiterbearbeitung des Granites nur schwer ganz ausgeschaltet werden. Maßnahmen in dieser Hinsicht werfen vor allem technische Fragen auf, und es wird Untersuchungen kompetenter Stellen bedürfen, um festzustellen, ob eventuell Naßbearbeitungsverfahren usw. angewendet werden können. Es sei aber nochmals darauf hingewiesen, daß oft durch unvorsichtiges Aufwirbeln von Staub die Leute sich selbst und ihre Umgebung gefährden. Eine wirksame Aufklärung und die Forderung, daß nicht zu nah beieinander gearbeitet wird, könnten das Risiko schon wesentlich vermindern.

b) Als medizinische Prophylaxe schlagen wir folgende Maßnahmen vor:

1. Leute, die durch bestehende Lungenkrankheiten (aktive Tuberkulosen, ausgedehnte tuberkulöse Veränderungen, Asthma usw.), Störungen des Kreislaufes, Behinderung der Nasenatmung usw. eine gewisse Disposition zur Silikose haben, müssen verhindert werden, die staubgefährdete Arbeit in Granitbrüchen aufzunehmen. Vor Austritt derselben ist deshalb eine ärztliche Tauglichkeitsprüfung durchzuführen. Diese umfaßt eine kurze klinische Untersuchung und

ein Röntgenbild. Es wird damit möglich sein, eine beträchtliche Anzahl von Silikosen und besonders schwere Formen zum voraus zu verhindern.

2. Nachdem wir bereits festgehalten haben, daß Silikosekranke nicht aus dem Arbeitsprozeß ausgeschaltet werden müssen, ist es überflüssig, mit großem Aufwand nach jeder beginnenden Veränderung zu suchen. Dennoch sollten periodische Untersuchungen eingeführt werden, diese müssen aber ihr Hauptaugenmerk auf die Tuberkulose richten. Vielfach werden latente Tuberkulosen durch das Dazukommen einer Silikose aktiviert und nehmen einen ungünstigen Verlauf. Jede offene Tuberkulose ist eine Gefahr für alle Mitarbeiter, besonders für jene, die schon eine Silikose haben. Für diese periodische Untersuchung genügt eine alle 2 Jahre durchgeführte Schirmbildkontrolle, die in möglichst weitem Rahmen gehalten werden sollte, denn ein größtmöglicher Schutz für die ganze Gruppe besteht erst dann, wenn die Kontrolle sich nicht nur auf die Gefährdeten, sondern auch auf die ganze Umgebung erstreckt (Löffler).

3. Einmal festgestellte Silikosekranke müssen je nach dem Grad der Veränderungen und dem Alter der Patienten jährlich oder zweijährlich ärztlich untersucht, und die Lungen durch eine Röntgenaufnahme kontrolliert werden. Daneben müssen in Zweifelsfällen, wo man eine Tuberkulose nicht sicher ausschließen kann, in kleinern Abständen Sputumkontrollen durchgeführt werden.

E. ZUSAMMENFASSUNG

Aus der Zusammenstellung und dem Vergleich der röntgenologischen und klinischen Ergebnisse von zwei prophylaktischen Tauglichkeitsuntersuchungen bei den Arbeitern in den Granitsteinbrüchen des Kantons Tessin und des Misox werden Schlüsse gezogen auf die Häufigkeit der Granitsilikose, ihre Abhängigkeit von der staubgefährdeten Expositionszeit, ihre Verteilung auf die einzelnen Berufsgruppen und ihre Beziehung zur Tuberkulose. In einer Kasuistik werden Fälle von Granitsilikosen mitgeteilt, auf ihre Klinik hingewiesen, und im Zusammenhang mit den ersten Ergebnissen wird die Silikosegefährlichkeit bei der Granitarbeit beurteilt und es werden medizinisch prophylaktische Maßnahmen gefordert.

Die Arbeitsweise bei der Granitgewinnung und Verarbeitung wird beschrieben und auf die Staubgefährdung der einzelnen Berufsgruppen eingegangen. Es wird besonders betont, daß der ganze Arbeitsprozeß sich über Tag und im Freien abspielt.

In zwei prophylaktischen Untersuchungen wurden 779 Arbeiter erfaßt, wovon 728 in staubgefährdeten Berufen entweder als Steinhauer, Steinspalter, Mineure oder Handlanger tätig waren. Die wesentlich stärkere Staubentwicklung bei der Arbeit mit pneumatischen Werkzeugen wird erwähnt, und die größere Silikosegefahr bei dieser Arbeit nachgewiesen.

Bei 40 Granitarbeitern lassen sich im Röntgenbild silikotische Lungenveränderungen feststellen, davon sind 38 oder 5,2% mit größter Wahrscheinlichkeit Granitsilikosen.

Die prozentuale Häufigkeit der Lungenveränderungen wird bei den Berufsgruppen wie folgt berechnet:

Granitsteinhauer (Handarbeit)	3,9%
Granitsteinhauer (Preßluftwerkzeuge)	15,1%
Granitsteinspalter (Preßluftwerkzeuge)	12,1%

Bei den Granitsteinspaltern, die von Hand arbeiten, den Mineuren und Handlangern wird keine Silikose gefunden, obwohl auch bei ihnen eine Staubgefährdung besteht.

Bis zur Entwicklung einer Granitsilikose braucht es eine lange Arbeitszeit im staubgefährdeten Beruf. Die mittlere Expositionszeit beträgt für eine

Silikose 0-I	rund 32 Jahre
Silikose I	rund 28 Jahre
Silikose I-II	rund 37 Jahre
Silikose II	rund 34 Jahre
Silikose II-III	rund 37 Jahre

Vor 20 Jahren Arbeit in Granit werden keine krankhaften Lungenveränderungen gefunden, und schwere Grade treten nicht vor 30-35 Jahren Staubbexposition auf. Schwerste Grade kommen nur sehr selten und dann nur nach sehr hohem Arbeitsalter vor.

Die Beschäftigung mit pneumatischen Werkzeugen hat in erster Linie einen Einfluß auf die Häufigkeit der Lungenveränderungen. Die Expositionszeit ist nicht kürzer als bei der Handarbeit.

Tuberkulöse Veränderungen finden sich bei 12% aller bei der Prophylaxe erfaßten Arbeiter. Es handelt sich größtenteils um harmlose Spitzenbefunde oder kleinere Residuen an der Pleura oder im Hilusgebiet, in 7 Fällen, gleich 0,9%, werden aktive Prozesse oder sehr ausgedehnte Residuen festgestellt.

Eine Kombination von Silikose und Tuberkulose liegt in 30% vor, eine aktive Form wurde nur in einem Falle nachgewiesen.

Die Granitsilikose ohne aktive Tuberkulose ist eine benigne Form der Staubb-lungenerkrankungen. Körperliche Beschwerden, die die Arbeitsfähigkeit einschränken und eine Invalidität zur Folge haben, treten erst im hohen Alter auf. Bis zum November 1950 beziehen 4 Patienten eine Rente zwischen 30-50%, ihr durchschnittliches Alter beträgt rund 66 Jahre. Die Silikose der Granitsteinhauer gehört demnach zusammen mit der Silikose der Sandsteinhauer und der Silikoanthrakose der Gießer zum Formenkreise der benigneren Silikosen.

Die Silikosegefahr bei der Granitbearbeitung ist immerhin so groß, daß die Steinbrüche und die eingeschlossenen Betriebe der Silikoseverordnung des Bundesrates vom 3. September 1948 unterstellt werden müssen und prophylaktische Maßnahmen zu ergreifen sind.

Auf die Tauglichkeit der Silikotiker zur Weiterarbeit in ihrem Beruf wird ausführlich eingegangen.

Ein Vergleich zwischen Schirmbildbefund und Großaufnahme weist auf die Eignung des Schirmbildes bei der Silikoseprophylaxe hin.

25 Schirmbilder mit	↗	18 Silikosen
Silikoseverdacht	↘	7 keine Silikosen
24 Schirmbilder mit	↗	7 Silikosen
andern Befunden	↘	17 keine Silikosen

Das Schirmbild genügt, um fortgeschrittene Stadien der Krankheit zu erkennen, doch werden beginnende Veränderungen nicht gesehen.

LITERATURNACHWEIS

Burri, Ernst: Die Silikose der Sandsteinhauer in der Schweiz. Diss. Basel 1951. Zeitschr. f. Unfallmedizin u. Berufskrankheiten, Nr. 1, 1951. — *de Quervain, F.*: Die nutzbaren Gesteine der Schweiz, Geographischer Verlag Kümmerli & Frei, Bern 1949. — *Geßner, H., Bühler, H.*: Die Beurteilung der stauberzeugenden Betriebe. Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, Jahrg. 95, Beiheft 2/3. — *Greinacher, V.*: Diss. Zürich 1945. Die Mineursilikose in der Schweiz. Zeitschrift f. Unfallmedizin u. Berufskrankheiten, Nr. 3, 1945. — *Hatch, T.*: Journ. of Ind. Hygiene, vol. 12, n. 3, 1930. — *Hofbauer-Flatzeck*: Zentralbl. Gewerbehyg. Unfallverh. 116, 1931. — *Kaestle, K.*: Ftschr. Röstr. 1016 ff., 1928. — *Kaestle, K.*: Ftschr. Röstr. 117 ff., 1932. — *Koelsch, Fr.*: Handbuch der Berufskrankheiten, 1935/1937. — *King, E., Ray, S.*: Brit. Journ. of Ind. Med., vol. 7, n. 1, 1950. — *Landis, H. R. M.*: 15th Rept. of The Henry Philipps Institute. — *Lang, F., Zollinger*: Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Über die Silikose. Beiheft 3-4, 1947, und Beiheft 2-3, 1950. — *Obrist, E.*: Die Gießersilikose in der Schweiz. Diss. Basel 1949. Zeitschr. f. Unfallmed. u. Berufskrankheiten, Nr. 3, 1949. — *Röhrli, W.*: Die Granitsilikose. Arbeitsmedizin, Heft 23, 1947. — *Russel, A.*: U. S. Pub. Health Bull., 187, 1929. — *Sommer, Fr.*: Röntgenpraxis, 375 ff., 1942. — *Uehlinger, Fr.*: Untersuchungen über die Silikose in einem Großbetrieb der Metallindustrie. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, Bd. XXIII, Nr. 49, 1950. — *Zanetti, E.*: La Medicina del Lavoro, vol. 138, n. 7, 1949.

Ich wurde am 25. Januar 1922 in Buttisholz, Kanton Luzern, geboren. Nach der Primarschule, die ich in meiner Heimatgemeinde besuchte, absolvierte ich das Gymnasium an der Kantonsschule Luzern mit dem Maturitätsabschluß im Jahre 1943. Anschließend belegte ich an der Universität Fribourg die vorklinischen Fächer, wo ich im Herbst 1944 das 1. Propädeutikum und im Frühjahr 1946 das 2. Propädeutikum bestand. Dem klinischen Studium oblag ich an der Universität Basel, dazwischen war ich ein Semester an der Universität Zürich immatrikuliert. Im Herbst 1949 schloß ich das Studium mit dem eidgenössischen Staatsexamen in Basel ab. Der größte Teil des Jahres nach dem Examen war ausgefüllt durch Militärdienst. In der Zwischenzeit arbeitete ich an der vorliegenden Doktorarbeit oder als Vertreter bei Ärzten. Gegenwärtig bin ich Assistent an der Pharmakologischen Anstalt der Universität Basel.

Am Schlusse der Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. *F. Lang* für die Leitung und tatkräftige Unterstützung der Arbeit. Ich danke ferner der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt für die Bereitstellung und Überlassung der Akten sowie der Zürcherischen Arbeitsgemeinschaft zur Erforschung und Bekämpfung der Silikose für die finanzielle Unterstützung.

